

Informatique Graphique

Devoir numéro 1

10 janvier 2017

Remarques

- Le devoir est à rendre à la date indiquée dans l'activité devoir n°1.
 - Les réponses aux questions doivent être placées exclusivement dans un fichier texte ou pdf (pas de fichier .zip ou autre compression exotique) avec les réponses à toutes les questions (code ou parties du code comprises dans ce fichier).
 - Joignez les trois fichiers C contenant les codes fonctionnels demandés.
 - Merci aussi de m'indiquez le temps approximatif passé pour réaliser votre travail.
-

Exercice 1 : Rotation d'un angle donné autour d'un axe passant par l'origine

La fonction *glRotated* d'OpenGL permet d'effectuer une rotation autour d'un axe de direction quelconque. Pour l'instant nous nous sommes contenté d'utiliser cette fonction pour des rotations suivant les axes du repère. Dans cette fonction, la direction \hat{d} de la rotation est représentée par un vecteur unitaire de composantes notées x, y, z tels que $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = 1$.

Pour effectuer cette rotation nous allons placer le vecteur d sur l'axe z (matrice P), effectuer la rotation autour de l'axe z (matrice Rz_θ) et enfin replacer le vecteur d à sa position initiale (matrice Q). Cette opération peut se résumer au calcul matriciel suivant : $Rd_\theta = P.Rz_\theta.Q$

Question 1 : Calcul de P En fonction uniquement des coordonnées (x, y, z) donnez le contenu de la matrice P . Celle-ci est la composition de deux rotations : une autour de l'axe \vec{y} et une autour de l'axe \vec{x} dans cet ordre.

Question 2 : Détermination de Q Très simplement, à partir de P , donnez le contenu de la matrice Q . Remarque : si la rotation est nulle nous devons retrouver l'état initiale du repère.

Question 3 : Application numérique Soit une direction unitaire $d_1 = (\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 0)$ et un angle de rotation $\theta_1 = 90^\circ$, et les points d'un cube $P_0 = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, $P_1 = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$, calculez les positions P'_0, P'_1 de ces trois points après la rotation θ_1 autour de l'axe de direction d_1 .

Question 4 : Code source Complétez le code source de la fonction *Rotated* qui à un comportement identique à la fonction *glRotated* d'OpenGL . Implémentez un menu permettant d'afficher un cube ayant parmi ces sommets les deux points ci-dessus en utilisant l'une ou l'autre des fonctions.

Exercice 2 : Calculs des normales

Dans cette exercice, nous allons ajouter la détermination des normales, à la sphère et à la surface nurbs.

Question 1 : Méthodes de calcul Donnez la méthode de détermination des normales la plus appropriée pour la sphère et la surface. Cette méthode sera la plus légère en nombre d'opération sur les réels et n'est pas la même dans les deux cas.

Question 2 : Sphère Complétez le code de la fonction *wireSphere* pour afficher le vecteur normal normalisé vers l'extérieur à chaque point du maillage.

Question 3 : Surface Complétez le code de la fonction *AfficheMaillage* qui affiche des triangles reliant les points de la surface et le code de la fonction *NormaleMaillage* pour afficher le vecteur normal de longueur $\frac{1}{5}$ au point de chaque facette du maillage. Pour chaque point du maillage nous aurons deux normales car deux triangles sont reliés à chaque point du maillage.